

DERWENT-ACC-NO: 1995-372194

DERWENT-WEEK: 199548

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat sink for surface mounted integrated  
circuit - has fins that function as ventilator by bending  
from side to side to dissipate heat generated by integrated  
circuit to where it is attached

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA] , HITACHI MICON SYSTEM KK[HITAN]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0071642 (March 16, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 07254672 A	October 3, 1995	N/A
006 H01L 023/467		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 07254672A	N/A	1994JP-0071642
March 16, 1994		

INT-CL (IPC): H01L023/36, H01L023/467

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07254672A

BASIC-ABSTRACT:

The device (10) is attached to a surface mounted integrated circuit (1) with an adhesive (14). It is made from a material with memory shape characteristics. Heat (7) is transferred from the integrated circuit to the device. When a specific temp. is reached, its fins (13) bend to one side. After the heat is dissipated, the fins return to their original position.

Heat is continuously transferred from the integrated circuit to the device.

When the threshold temp. is again reached, the fins bend in the other direction. The bending fins function as a ventilator (11), generating a slight current of air (8) that pushes heat up and away from the integrated circuit.

ADVANTAGE - Does not consume electric power since ventilation is performed by fins that bend when threshold temp. is reached.

D21

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: HEAT SINK SURFACE MOUNT INTEGRATE CIRCUIT FIN FUNCTION VENTILATION

BEND SIDE SIDE DISSIPATE HEAT GENERATE INTEGRATE CIRCUIT ATTACH

DERWENT-CLASS: U11

EPI-CODES: U11-D02B2; U11-D02D;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-274315



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度変化によって形状の変化する温度感応変形材料を使用された温度感応変形部材が、半導体装置に半導体装置の発熱に感応するように付設されているとともに、この温度感応変形部材の変形によって通風する通風機が半導体装置に付設されていることを特徴とする半導体装置用冷却装置。

【請求項2】 通風機は温度感応変形部材自体によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置用冷却装置。

【請求項3】 通風機は温度感応変形部材の変形によって回転駆動されるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置用冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置用冷却装置、特に、半導体装置を強制的に空冷する技術に関し、例えば、表面実装形パッケージを備えている半導体集積回路装置（以下、表面実装形ICという。）を空冷するのに利用して有効なものに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路装置の集積度が増大するのに伴って、自然空冷のみでは冷却効果が不十分になる場合が発生して来ている。特に、表面実装形ICはプリント配線基板上に表面実装されるため、自然空冷だけでは冷却効果が不十分になる傾向がある。

【0003】そこで、実開昭64-18747号公報には、半導体装置の上面に軸流送風機形のマイクロファンが搭載された集積回路用パッケージが提案されている。

【0004】また、実公昭60-12320号公報には、DIP・IC（デュアル・インライン・パッケージ）を備えている集積回路装置と均等の外形形状を有するベースの上面にファンが搭載されている冷却用ファンが提案されている。この冷却用ファンはプリント配線基板における発熱密度が高い領域に、集積回路装置と共に実装されることにより、発熱密度が高い領域を局所的かつ強制的に空冷するようになっている。

【0005】さらに、実開昭62-23469号公報には、一対の圧電素子間に薄板状の共通電極を挟着したバイモルフを用いたファンであって、共通電極は一対の圧電素子間に挟着される挟着部と、この挟着部の自由端側に連設され挟着部よりも広幅となった団扇部とからなるバイモルフ・ファンが、提案されている。このバイモルフ・ファンによれば、バイモルフ中の共通電極の自由端側を団扇部としたので、バイモルフへの印加電圧により団扇部が作動して風を被冷却体へ送ることができ、そのため、きわめて簡単な構造で安価に製造することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記した従来

の半導体装置用冷却技術においては、いずれも冷却するのに電力が消費されてしまうという問題点がある。

【0007】本発明の目的は、電力を消費せずに半導体装置をきわめて強制的かつ効果的に冷却することができ半導体装置用冷却装置を提供することにある。

【0008】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。すなわち、温度変化によって形状の変化する温度感応変形材料を使用された温度感応変形部材が、半導体装置に半導体装置の発熱に感応するように付設されているとともに、この温度感応変形部材の変形によって通風する通風機が半導体装置に付設されていることを特徴とする。

【0010】

20 【作用】前記した手段においては、半導体装置の発熱に感応して温度感応変形部材が変形すると、通風機によって通風され、その通風によって半導体装置が強制的かつきわめて効果的に冷却される。しかも、半導体装置の発熱自体が温度感応変形部材の変形に消費されるため、半導体装置は温度感応変形部材の変形自体によっても冷却される。そして、この冷却によって半導体装置の温度が相対的に下降されるため、温度感応変形部材の変形が逆方向に引き起こされ、通風機によって通風される。つまり、前記した手段によれば、半導体装置の発熱を有効利用して風が起こされるため、冷却のために電力が消費されることはない。

30 【0011】

【実施例】図1は本発明の一実施例である表面実装形IC用冷却装置を示し、(a)は正面図、(b)は作動状態を示す正面図である。図2はその斜視図である。

40 【0012】本実施例において、本発明に係る半導体装置用冷却装置は、表面実装形IC1を強制的に空冷するものとして構成されている。被冷却物としての表面実装形IC1は、パッケージ本体3とアウトリード4とからなる表面実装形パッケージ2を備えている。パッケージ本体3はエポキシ樹脂を主成分とする樹脂が用いられてトランスファ成形法により、略正方形の平盤形状に一体成形されており、半導体集積回路が作り込まれた半導体ベレット（図示せず）、および、このベレットに電氣的に接続されているインナリード（図示せず）を樹脂封止している。アウトリード4は多数本がパッケージ本体3の四辺に配分されて、各辺において長手方向に1列で等ピッチに整列されている。また、各アウトリードはガルウイング形状に屈曲成形されている。

50 【0013】この表面実装形IC1はプリント配線基板5の実装面上に表面実装されている。すなわち、プリン

3

ト配線基板5の本体6の実装面にはランド(図示せず)が複数個、アウトリード4に対応するように配されて、スクリーン印刷法等によって形成されている。そして、このランド群にアウトリード4群が当接された状態で、リフローはんだ付け処理が実施されることにより、各アウトリード4が各ランドに電氣的に接続されるとともに、表面実装形IC1がプリント配線基板5に機械的に接続されている。

【0014】本実施例において、表面実装形IC用冷却装置10は放熱フィン構造体に構成された団扇形の通風機11を備えており、表面実装形IC1の表面実装形パッケージ2に固定的に付設されている。すなわち、この通風機11は表面実装形パッケージ2の平面形状と略等しい平面形状を有するベース12を備えており、ベース12の上面にはフィン13が多数枚、互いに平行に配されて垂直方向上向きに突設されている。そして、ベース12はその下面を表面実装形パッケージ2の上面に接着剤層14を介して接着されている。接着剤層14は熱伝導性の良好な接着剤が用いられて形成されている。

【0015】通風機11における各フィン13は温度変化によって形状の変化する温度感応変形材料としての形状記憶合金が使用されて、長方形の薄板形状にそれぞれ形成されており、ベース12の上面に板形状の表裏面を横に向けられた状態で互いに平行に並べられてそれぞれ立設されている。したがって、フィン13は温度感応変形部材を実質的に構成している。形状記憶合金からなるフィン(以下、温度感応変形部材ということがある。)13は、所定の温度(例えば、50℃)を境にして厚さ方向(左右方向)に断面円弧形状に交互に可逆変形するように変形形状が記憶されている。つまり、この温度感応変形部材13は表面実装形パッケージ2およびこの温度感応変形部材13の周囲温度が所定の温度を上下する温度変化に感応して、団扇を扇ぐように左右交互に変形するように変形形状が記憶されている。したがって、本実施例においては、通風機11が温度感応変形部材13自体によって構成されていることになる。

【0016】なお、温度感応変形部材13の作動温度としては、一つの温度を設定するに限らず、上限温度(例えば、100℃)および下限温度(例えば、50℃)を設定してもよいし、適当な余裕を持った温度範囲をもって設定してもよい。また、通風機11におけるベース12も形状記憶合金によって温度感応変形部材13と共に一体形成してもよい。さらに、温度感応変形材料としては、形状記憶合金を使用するに限らず、熱膨張係数が異なる材料からなる薄板を複数枚接合されてなるバイメタルを使用してもよい。そして、温度感応変形部材としては、熱伝導性が良好な材料を使用することが望ましい。

【0017】次に作用を説明する。プリント配線基板5に実装された表面実装形IC1が稼動されると、表面実装形IC1は発熱してそれ自体の温度が上昇し、熱7が

4

表面実装形パッケージ2のから放出されるとともに、通風機10におけるベース12に接着剤層14を介して熱伝導される。ベース12に伝導された熱7は通風機10における多数枚のフィン(温度感応変形部材)13に熱伝導される。そして、多数枚のフィン13はきわめて大きな表面積を有するため、熱は多数枚のフィン13から効果的に周囲に放出される。したがって、表面実装形IC1はこの多数枚のフィン13の放熱作用によってまず冷却されることになる。

【0018】フィン13群による放熱作用によって昇温した周囲雰囲気(図1(a))がフィン13群に滞留し、表面実装形IC1の発熱がフィン13群の放熱効果を越えると、温度感応変形部材としてのフィン13の温度が上昇する。この温度感応変形部材13の温度が予め設定された作動温度以上に達すると、図1(b)に示されているように、温度感応変形部材13は予め記憶された形状に変化する。この形状変化に伴って、エネルギーが消費されるため、温度感応変形部材13の温度が下降する。また、温度感応変形部材13は団扇を扇ぐように変形するため、図1(b)に示されているように、風8が発生される。この風8によって温度感応変形部材13群の周囲雰囲気が新旧交換され、冷たい新鮮な空気によって温度感応変形部材13は冷却される。そして、周囲雰囲気の冷却およびフィン13であるこの温度感応変形部材の冷却によってフィン13の放熱効果回復されるため、表面実装形パッケージ2は再び効果的に冷却されることになる。

【0019】他方、温度感応変形部材13の温度が下降して予め設定された作動温度以下に達すると、図1(a)に示されているように、温度感応変形部材13は予め記憶された元の形状に変化する。温度感応変形部材13は団扇を扇ぐように変形するため、図1(a)に示されているように、風8が発生される。この風8によって温度感応変形部材13群の周囲雰囲気が新旧交換される。

【0020】その後、また、フィン13群による放熱作用によって昇温した周囲雰囲気がフィン13群に滞留し、表面実装形IC1の発熱がフィン13群の放熱効果を越えると、温度感応変形部材としてのフィン13の温度が再び上昇する。この温度感応変形部材13の温度が予め設定された作動温度以上に達すると、図1(b)に示されているように、温度感応変形部材13は予め記憶された形状に変化し、風8が再び発生される。以降、前記作動が繰り返されることにより、冷却装置10は表面実装形IC1を強制的かつ効果的に冷却する。

【0021】このようにして、本実施例において、表面実装形IC1は半導体装置用冷却装置10によって、強制的かつ効果的に冷却されるため、集積度がきわめて高い場合であっても、過度の温度上昇を招来することなく、予め期待された所期の性能を発揮することができ

50

【0022】以上説明した前記実施例によれば次の効果が得られる。

(1) 温度感応変形部材13が表面実装形IC1の発熱による温度上昇および冷却装置10の冷却による温度下降に感応して変形することにより、通風させることができるため、表面実装形IC1の発熱を有効利用することができるとともに、冷却のための電力を消費しなくて済むばかりでなく、IC1を永久的に強制空冷することができる。

【0023】(2) 温度感応変形部材13の変形自体によって通風されるように構成されているため、通風機の構造を簡単化することができるとともに、冷却装置10を含めた表面実装形IC1の高さを低く構成することができる。

【0024】(3) 温度感応変形部材13群が放熱フィン構造体に構築されているため、その形状および構造自体によっても表面実装形IC1を効果的に自然放熱させることができる。

【0025】(4) 前記(1)、(2)および(3)により、表面実装形IC1を十分に冷却することができるため、表面実装形IC1の集積度がきわめて高い場合であっても、過度の温度上昇を招来することなく、予め期待された所期の性能を発揮させることができる。

【0026】図3は本発明の実施例2である表面実装形IC用冷却装置を示す斜視図である。

【0027】本実施例2が前記実施例1と異なる点は、温度感応変形部材13Aが表面実装形パッケージ2の上面と平行な水平面内において団扇を扇ぐように構成されている点にある。すなわち、本実施例2に係る表面実装形IC用冷却装置10Aも放熱フィン構造体に構成された団扇形の通風機11Aを備えており、表面実装形IC1の表面実装形パッケージ2に固定的に付設されている。この通風機11Aは表面実装形パッケージ2の一端辺と略等しい長さを有するT形型鋼形状のベース12Aを備えており、ベース12の縦条辺には温度感応変形部材13Aが3枚、互いに平行に配されて水平方向片側向きに突設されている。そして、3枚の温度感応部材13Aは左右交互に変形することにより、団扇を扇ぐようになっている。また、ベース12Aはその横条辺下面を表面実装形パッケージ2の上面に接着剤層14を介して接

着されている。

【0028】本実施例2においても、各温度感応変形部材13Aが表面実装形IC1の発熱および冷却に伴って団扇を扇ぐように交互に変形するため、前記実施例1と同様の作用効果が奏される。

【0029】図4は本発明の実施例3である表面実装形IC用冷却装置を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【0030】本実施例3が前記実施例1と異なる点は、温度感応変形部材13Bによって回転駆動される軸流通

風機形構造に構成された通風装置11Bを備えている点にある。すなわち、本実施例3に係る通風装置11Bは、表面実装形パッケージ2の平面形状と略等しい平面形状を有するベース12Bを備えており、ベース12Bはその下面を表面実装形パッケージ2の上面に接着剤層14を介して接着されている。ベース12Bの上面には回転軸15が中央に配されて垂直方向に立設されており、回転軸15の上端部にはプロペラ形の羽根16が複数枚(図示例では、4枚)、ベース12Bと平行な平面内において放射状に配されて一体的に回転するように固定されている。回転軸15の中間部にはラチェット歯車17がベース12Bと平行な平面内に配されて一体的に回転するように固定されている。

【0031】他方、本実施例3に係る温度感応変形部材13Bはラチェット爪構造に構成されており、この温度感応変形部材(以下、ラチェット爪ということがあ

る。)13Bの一端部はベース12Bの一端辺部に突設された支持ブロック18に固定されている。このラチェット爪13Bの自由端部はラチェット歯車17に噛み合

わされており、温度変化に伴う変形によってラチェット歯車17を回転駆動するようになっている。そして、このラチェット爪13Bはその自由端部が温度変化に伴って左右交互に変形するように構成されている。

【0032】本実施例3においては、表面実装形IC1の発熱および冷却に伴う温度変化によってラチェット爪13Bが左右交互に変形することにより、ラチェット歯車17が回転駆動される。このラチェット歯車17の回転によって同軸の羽根16が回転されることにより、風8が発生されるため、表面実装形パッケージ2およびその周囲雰囲気が強制的かつ効果的に冷却されることになる。

【0033】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0034】例えば、温度感応変形部材を構成する温度感応変形材料としては、形状記憶合金およびバイメタルを使用するに限らず、形状記憶樹脂等の温度変化に感応して変形する温度感応変形部材全般を使用することができる。

【0035】また、温度感応変形部材によって通風機を回転駆動する手段としては、ラチェット機構を使用するに限らず、ゼンマイスプリング機構等のように温度感応変形部材の変形を回転運動に変換する機構や構造全般を使用することができる。

【0036】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である表面実装形IC用の冷却装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、自然空冷では冷却が不十分で、液冷を使用することができない半導体装置

7

用の冷却装置全般に適用することができる。

【0037】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

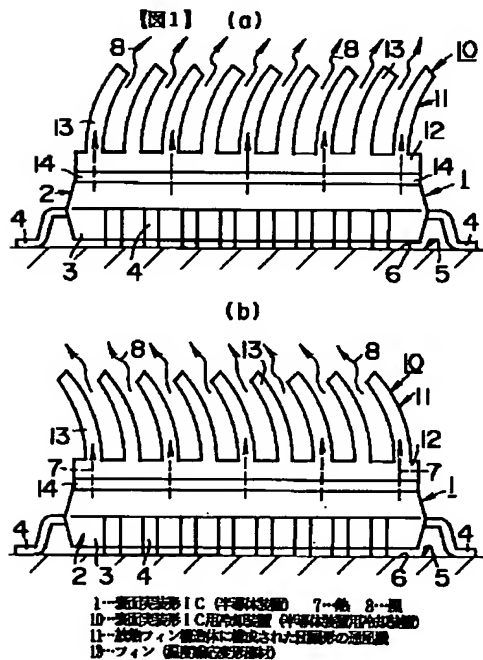
【0038】温度変化によって形状の変化する温度感応変形材料を使用した温度感応変形部材が、半導体装置に半導体装置の発熱に感応するように付設されているとともに、この温度感応変形部材の変形によって通風する通風機が半導体装置に付設されていることにより、半導体装置の発熱を有効利用して風が起こされるため、冷却のために電力が消費されることはなく、省エネルギーを促進することができるばかりでなく、半導体装置を永久的に強制冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

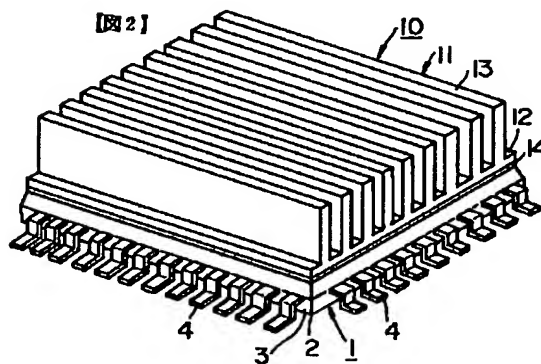
【図1】本発明の一実施例である表面実装形IC用冷却装置を示し、(a)は正面図、(b)は作動状態を示す正面図である。

【図2】その斜視図である。

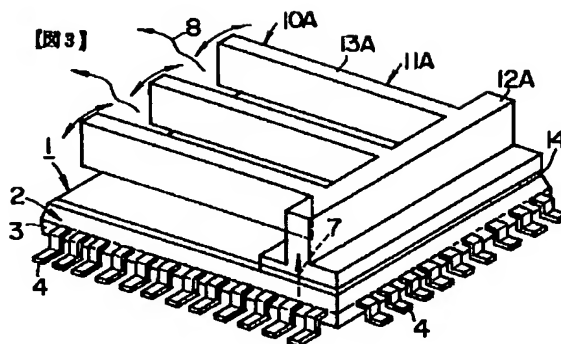
【図1】



【図2】



【図3】



8

【図3】本発明の実施例2である表面実装形IC用冷却装置を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施例3である表面実装形IC用冷却装置を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【符合の説明】

1…表面実装形IC（半導体装置）、2…表面実装形パッケージ、3…パッケージ本体、4…アウタリード、5…プリント配線基板、6…プリント配線基板本体、7…熱、8…風、10、10A…表面実装形IC用冷却装置（半導体装置用冷却装置）、11、11A…放熱フィン構造体に構成された団扇形の通風機、12、12A…ベース、13、13A…フィン（温度感応変形部材）、14…接着剤層、10B…表面実装形IC用冷却装置（半導体装置用冷却装置）、11B…軸流通風機構造に構成された通風装置、12B…ベース、13B…ラチェット爪（温度感応変形部材）、15…回転軸、16…プロペラ形の羽根、17…ラチェット歯車、18…支持ブロック。

【図4】

